FACTSHEET

HORTICULTURE

ORDER NO. 04-025

APRIL 2004

AGDEX 270/621

Ontario Ministry of Agriculture and Food

TOMATO PINWORM — BIOLOGY AND CONTROL STRATEGIES FOR GREENHOUSE TOMATO CROPS

G. Ferguson and Dr. L. Shipp

(Replaces OMAF Factsheet *Tomato Pinworm — Biology and Control Strategies for Greenhouse Tomato Crops*, Order No. 98-009)

INTRODUCTION

The tomato pinworm (TPW) [*Keiferia lycopersicella* (Walsingham)] is primarily a pest in tropical and subtropical areas of the world. In the United States, it has been reported in several southern states such as California and Florida. Outside of the continental U.S., it has also been reported in places including Hawaii, Haiti, Mexico, Peru, Cuba, and the West Indies. Its first incidence in Canada was reported in 1946. Its most recent occurrence in greenhouse tomatoes in Ontario was during 1991, and it has been observed in a few operations every year since that time.

HOST PLANTS

Solanaceous crops such as tomato, potato, and eggplant are the preferred host plants of TPW. Other solanaceous species such as pepper and tobacco do not favour development of TPW. Solanaceous weeds, such as horsenettle (*Solanum carolinense* L.) may serve as secondary hosts.

DESCRIPTION OF DAMAGE

The tomato pinworm attacks both the leaves and fruits of tomato. Tunnelling or mining by larvae in the leaves is the most common type of injury. Initially, the mine is long and narrow (*Figure 1*), but it later widens to become blotch-shaped. Older larvae may fold the leaf over itself, or knit 2 leaves together, between which they continue to feed, causing large blotches (*Figure 2*). In severe infestations, all leaves on a plant are attacked giving the crop a burnt appearance (*Figure 3*). More direct damage is caused to the crop when the older larvae may penetrate nearby fruits by burrowing under the calyx into the fruit. Very small pinholes are left at the points of entry, which are often marked by the presence of a small amount frass or droppings (*Figure 4*). Points of entry under the calyx are inconspicuous and can easily be overlooked during packing. Larvae may also bore into the sides of tomato fruits in heavily-infested crops.

FIGURE 1. Larval mines.

LIFE HISTORY AND HABITS

The TPW passes through 4 stages (egg, larva, pupa and adult), and completes its life cycle in 26 days at 24–26°C, and 100 days at 10–13°C. The TPW is reported to be unable to survive the winter outdoors in Canada. However, they may be able to survive in crop debris left in the field or in other protected locations.

The newly-hatched larva moves about on the surface of the leaf for a short while until it finds a suitable place to enter the leaf. Then it eats its way into the leaf between the upper and lower leaf surfaces. The larva feeds within the mine until about half-grown, then emerges and may fold the leaf onto itself, or join 2 leaves by means of threads produced from its mouth. Here, the larva continues to feed between the leaf surfaces and forms large blotch mines. When fruits are present, larvae may enter fruits instead of folding the leaves. The number of larvae that enter fruits increases as the population density

increases. The fully-grown larvae usually lower themselves by a thread to the ground to pupate, but pupation can also occur in leaf folds and fruits. The adults emerge from the pupal cells, mate, lay eggs and repeat the cycle. Mating occurs within 24–48 hours after emergence and most eggs are laid within a few days after emergence. The adults hide during the day and may fly erratically for short distances when leaves closest to the ground are disturbed. Flight and egg-laying usually begin at twilight and continue through the night if the temperature is above 16°C.

FIGURE 2. Blotches caused by the tomato pinworm.

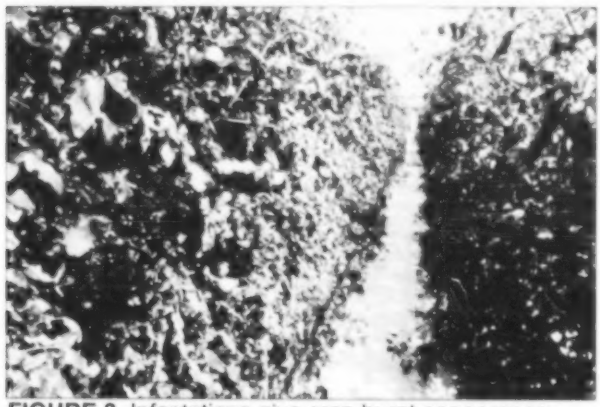

FIGURE 3. Infestations give crop burnt appearance.

DESCRIPTION OF STAGES

Egg

Eggs are laid scattered, or in small groups of 3–7, mainly on the upper leaves, and on both upper and lower leaf surfaces (*Figure 5*). The egg is oval in shape and very tiny (approximately 0.4 mm long). Its colour is pearly white at first, and then becomes pale yellow before hatching. The egg stage lasts from four to eight days at 22–24°C.

FIGURE 4. Small pinholes.

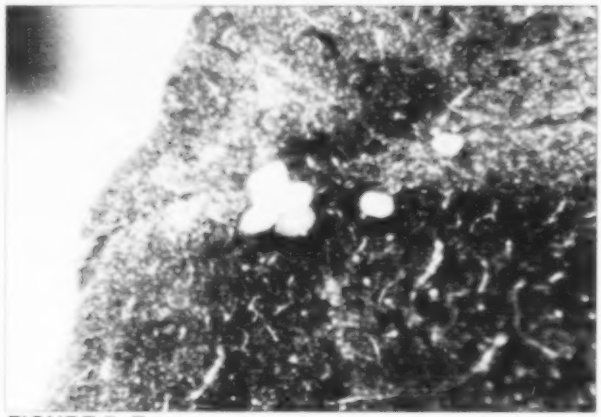

FIGURE 5. Eggs.

Larva

The larva molts 4 times. The newly-hatched larva is tiny (about 0.7 mm long), with a black or dark brown head capsule, and a cream-colour body. The fully-grown larva is 6–8 mm long, and has brownish to purplish markings along the body (*Figure 6*). Tomato pinworm larvae are characteristically very active and wriggle when touched. The larval stage lasts 10 days at 24–26°C.

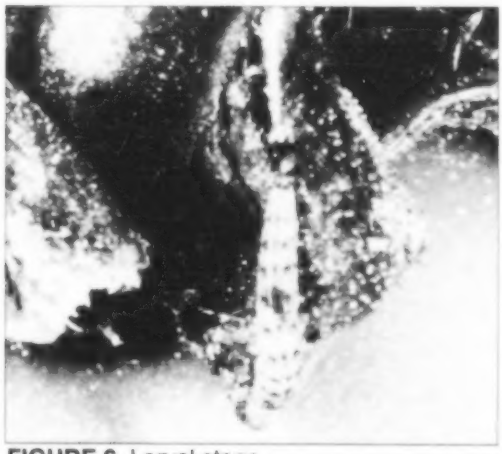

FIGURE 6. Larval stage.

Pupa

Pupation takes place within a loosely-spun cocoon in several possible locations including under debris on the ground, just under the soil surface, within the folds of leaves, on strings supporting tomato plants, or, rarely, in the fruits. The pupa is spindle-shaped; greenish at first, but soon changes to a dark chestnut brown colour (*Figure 7*). The pupal stage lasts 8–20 days depending on temperature.

FIGURE 7. Pupal stage.

Adult

The adult resembles a clothes moth in size and colour. It is greyish-brown in colour and is 6–8 mm long (*Figure 8*). Adults live for about 7–9 days at 24–26°C, and for about 23 days at 13°C.

CONTROL STRATEGIES

Use of a combination of techniques is the best approach for managing TPW. Such techniques are as follows:

1. Monitoring is key to detecting initial populations and preventing any build-up. This is most efficiently done by weekly inspection of pheromone traps that are placed in the greenhouse throughout the season to detect male adults. Place traps at the same height as the tops of the plants (*Figure 9*). Note that the pheromone lures placed in the traps must be replaced regularly according to the manufacturer's instructions.

2. Sanitation — Thorough clean up of an infested crop is essential to preventing, or at least minimizing, carryover of populations to the next crop. Ensure that all crop debris is properly destroyed by burning or burying deeply. Adults cannot emerge normally if the pupal stages are buried at least 7–9 cm in the soil. See *Sanitation Recommendations for Greenhouse Crops*, OMAF Factsheet Order No. 94-029.

3. Physical Hand Removal — By regularly inspecting the crop from the very start, and hand removing and destroying infested leaves, a build-up in a population could be prevented or at least minimized.

4. Disinfest Crates — Ensure crates or boxes are properly disinfested before moving them from one operation to another. Adults, infested leaves, or fruits resting in crates can serve as a source of infestation.

5. Biological Control — Studies at the Greenhouse and Processing Crops Research Centre in Harrow, Ontario, indicate that some *Trichogramma* species (*Figure 10*) hold promise as a biological control agent for TPW, but should be integrated with other control options.

6. Mating Disruption — Slow release of the TPW sex pheromone into the atmosphere serves to confuse male TPW in their search for female TPW. This confusion results in the disruption of mating. When TPW populations in a greenhouse are low, and when there are no neighbouring sources of infestation, use of mating disruption is effective in suppressing populations of TPW.

7. Light traps — Tomato pinworm adults are attracted to lights and commercially-available light-traps can assist in reducing adult populations (*Figure 11*).

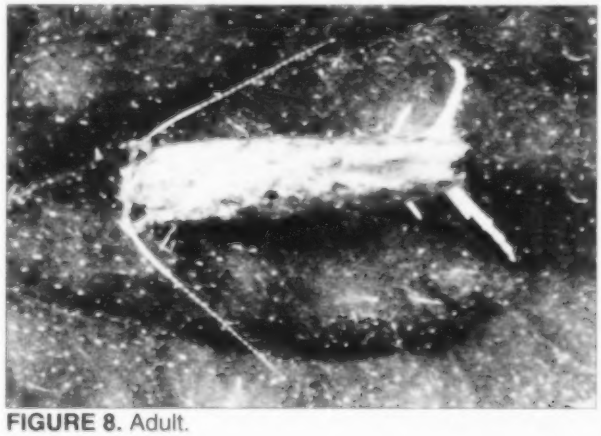

FIGURE 8. Adult.

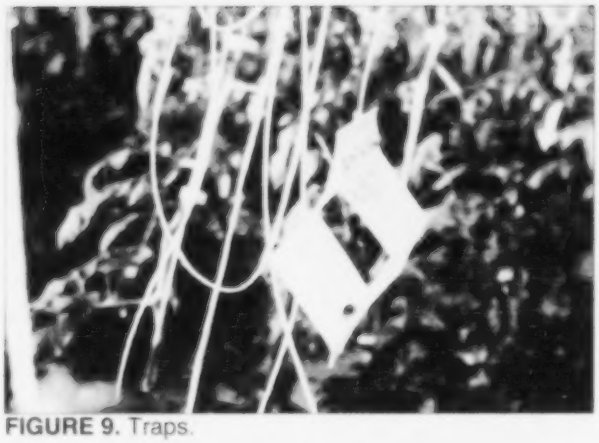

FIGURE 9. Traps.

FIGURE 10. Trichogramma species.

Figure 11. Light traps.

REFERENCES

Diseases and Pests of Vegetable Crops in Canada. Eds. R.J. Howard, J. A. Garland and W. L. Seaman. 1994. The Canadian Phytopathological Society.

Evaluation Of Commercially-Produced Trichogramma Spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) For Control Of Tomato Pinworm, Keiferia Lycopersicella (Walsingham) (Lepidoptera: Gelechiidae) On Greenhouse Tomatoes. Shipp, J. L., K Wang, & G. Ferguson. 1998. Can. Ent.: (submitted)

Incidence Of Tomato Pinworm, Keiferia Lycopersicella (Walsingham) (Lepidoptera: Gelechiidae) On Greenhouse Tomato In Southern Ontario And Its Control Using Mating Disruption. Wang, K, G. Ferguson, & J. L. Shipp. 1998. Proc. Ent. Soc. Ont.: (In Press)

Life History And Control Of The Tomato Pinworm. Elmore, J. C. & A. F. Howland. 1943. U. S. Dept. Agr. Tech. Bull. 841.

The Tomato Pinworm. Neiswander, R. B. 1950. Ohio Agr. Exp. Sta., Wooster, Ohio Research Bull. 702.

The Tomato Pinworm. Thomas, C. A. 1936. (Gnorimoschema lycopersicella Busck). Pa. Ag. Expt. Sta. Bull. 337.

This Factsheet was authored by **Gillian Ferguson**, Greenhouse Vegetable IPM Specialist, OMAF, Greenhouse & Processing Crops Research Centre, Harrow and **Dr. Les Shipp**, Agriculture and Agri-Food Canada, Greenhouse Entomologist, Greenhouse & Processing Crops Research Centre, Harrow.

Agricultural Information Contact Centre
1-877-424-1300
ag.info@omaf.gov.on.ca

www.omaf.gov.on.ca

POD
ISSN 1198-712X
Également disponible en français
(commande n° 04-026)

Ontario

0121010040025

FICHE TECHNIQUE

HORTICULTURE ENNEMIS DES CULTURES

COMMANDE N° 04-026

AOÛT 2004

AGDEX 270/621

Ontario Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

LA MINEUSE DE LA TOMATE – CYCLE ÉVOLUTIF ET STRATÉGIES DE PROTECTION DES TOMATES DE SERRE

G. Ferguson et D^r^ L. Shipp

(En remplacement de la fiche technique du MAAO n° 98-010, qui porte le même titre)

INTRODUCTION

La mineuse de la tomate [*Keiferia lycopersicella* (Walsingham)] est essentiellement un ravageur des régions tropicales et subtropicales de la planète. Aux États-Unis, sa présence a été signalée dans plusieurs États du Sud, tels que la Californie et la Floride. En dehors des États-Unis, on l'a également signalée dans des pays comme Hawaï, Haïti, le Mexique, le Pérou, Cuba et les Antilles. Au Canada, la mineuse fut observée pour la première fois en 1946. En Ontario, ses premières manifestations chez les tomates de serre datent de 1991 et, depuis, quelques serres sont infestées chaque année.

PLANTES HÔTES

Les cultures de la famille des solanacées, comme la tomate, la pomme de terre et l'aubergine, sont les plantes hôtes de prédilection de la mineuse de la tomate. En revanche, d'autres espèces de la même famille comme le poivron et le tabac ne sont pas favorables au développement de ce ravageur. Certaines mauvaises herbes de la famille des solanacées, comme la morelle de la Caroline (*Solanum carolinense* L.), peuvent servir d'hôtes secondaires.

DESCRIPTION DES DOMMAGES

La mineuse de la tomate s'attaque également aux feuilles et aux fruits de la tomate. Les galeries que ses larves creusent à l'intérieur des feuilles sont les lésions les plus communes. Au début, la galerie est longue et étroite (*figure 1*), mais elle s'élargit ensuite et prend la forme d'une tache boursouflée. Vers la fin de leur développement, les larves replient parfois les feuilles en deux ou tissent deux feuilles ensemble, entre lesquelles elles continuent de se nourrir, provoquant l'apparition de larges taches (*figure 2*). Lorsque l'infestation est grave, toutes les feuilles sont attaquées, ce qui donne aux plants un aspect « grillé » (*figure 3*). Les plants de tomates peuvent subir des dommages plus directs quand certaines larves âgées rentrent dans les fruits qui se trouvent à leur portée en creusant une galerie au-dessous du calice. L'entrée des galeries est un très petit trou d'épingle qui est marqué par la présence d'un petit tas de « sciure », qui sont les excréments de l'insecte (*figure 4*). Les entrées des galeries situées sous le calice sont très discrètes et peuvent passer facilement inaperçues au moment de la mise en conserve. Il arrive aussi que les larves creusent des galeries dans les flancs des tomates lorsque l'infestation est forte.

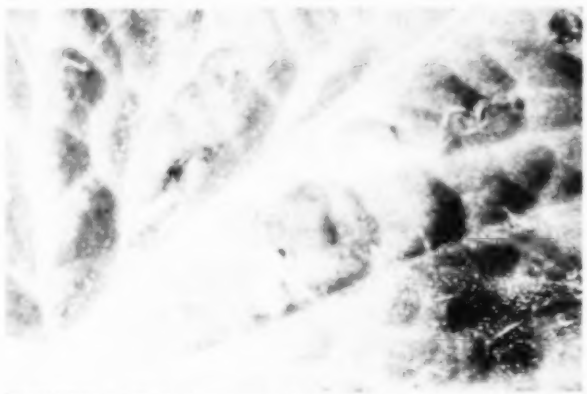

FIGURE 1. Galeries creusées par des larves

CYCLE ÉVOLUTIF ET MŒURS

Le cycle évolutif de la mineuse de la tomate comporte quatre stades (œuf, larve, pupe, adulte) et se déroule en 26 jours lorsque la température varie de 24 à 26 °C, et en 100 jours lorsqu'il fait de 10 à 13 °C. La mineuse de la tomate ne serait pas capable de survivre aux rigueurs de l'hiver canadien en lieu non abrité. Cependant, il semble qu'elle puisse survivre à l'abri dans les résidus de culture laissés sur le champ ou dans d'autres zones refuges.

Sitôt éclose, la larve rampe à la surface de la feuille pendant un court laps de temps jusqu'à ce qu'elle trouve un point qui lui permette de se faufiler dans le limbe

FIGURE 2. Taches produites par la mineuse de la tomate

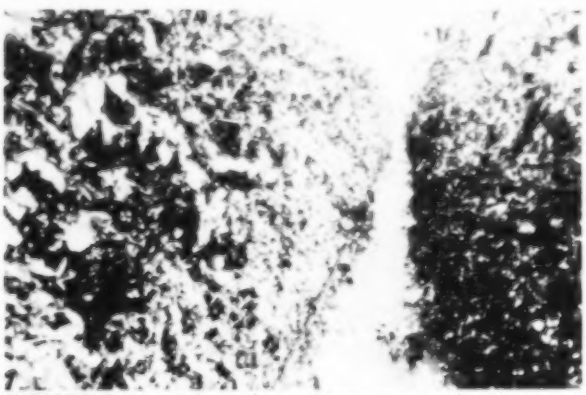

FIGURE 3. Les infestations donnent aux plants un aspect grillé

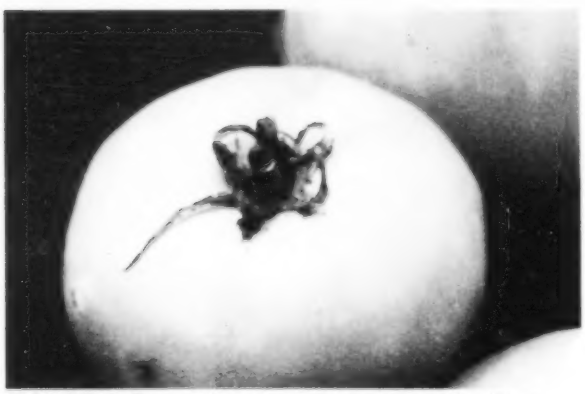

FIGURE 4. Trou d'épingle marquant l'entrée d'une galerie

et elle se met à dévorer les tissus situés entre les deux épidermes de la feuille. Elle se nourrit à l'intérieur de sa galerie jusqu'à mi-développement, puis elle sort pour parfois replier la feuille sur elle, ou rapprocher deux feuilles en les entourant de fils qu'elle sécrète de sa bouche. Dans cet abri, la larve continue de ronger les tissus internes des feuilles et les galeries ainsi creusées apparaissent sous forme de taches. Quand les plants portent des fruits, les larves peuvent choisir de s'y installer au lieu de replier les feuilles. Le nombre de larves qui pénètrent dans les fruits est d'autant plus grand que la densité de la population est élevée. Les larves parvenues à la fin de leur développement se suspendent à un fil et se laissent tomber jusqu'au sol où elles réaliseront leur nymphose, mais cette étape peut aussi se produire à l'abri d'un coin de feuille replié et à l'intérieur d'un fruit. Dès la sortie de la coque de nymphose, les adultes s'accouplent, pondent des œufs et le cycle recommence. L'accouplement a lieu de 24 à 48 heures après la sortie des adultes et la plupart des œufs sont pondus quelques jours seulement après. Les adultes se cachent pendant le jour et se mettent à voltiger parfois dans tous les sens si l'on remue les feuilles situées près du sol. Le vol des adultes et la ponte des œufs commencent d'ordinaire à la tombée du jour et se poursuivent toute la nuit si la température est supérieure à 16 °C.

DESCRIPTION DES STADES DE DÉVELOPPEMENT

Oeuf

Les œufs sont pondus isolément ou en petits amas de trois à sept, pour la plupart sur les feuilles du sommet du plant, tant sur le dessus que sur le dessous (*figure* 5). L'œuf est de forme ovale et très petit (environ 0,4 mm de long). Il est de couleur blanc nacré au début, puis devient jaune pâle avant l'éclosion. Le stade de l'œuf dure de quatre à huit jours lorsque la température est de 22 à 24 °C.

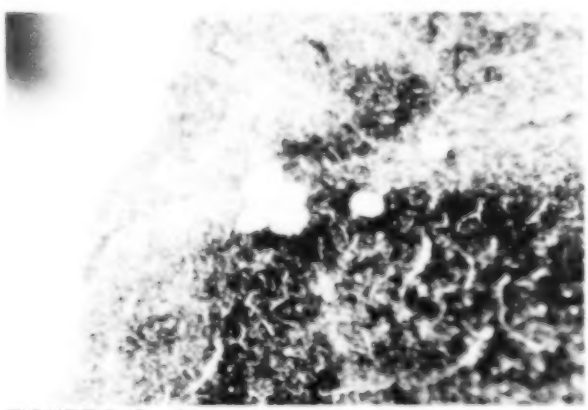

FIGURE 5. Oeufs

Larve

La larve connaît quatre mues. Au sortir de l'œuf, elle est minuscule (environ 0,7 mm de long), sa tête globuleuse est brun foncé et son corps couleur crème. À la fin du stade larvaire, elle mesure de 6 à 8 mm de long et porte des tachetures brunâtres ou violacées le long du corps (*figure 6*). De façon caractéristique, les larves sont très actives et se tortillent quand on les touche. Le stade larvaire dure dix jours lorsqu'il fait de 24 à 26 °C.

Pupe

La nymphose se déroule dans un cocon aux fils peu serrés que la larve peut installer dans plusieurs types d'endroits, notamment sous des débris à même le sol, juste sous la surface du sol, dans une feuille repliée, sur les fils qui servent à tuteurer les plants de tomates, ou rarement, dans les fruits. La pupe, en forme de fuseau, est d'abord verdâtre, puis elle change rapidement pour prendre une couleur châtain foncé (*figure 7*). Le stade de la pupe dure de huit à 20 jours selon la température.

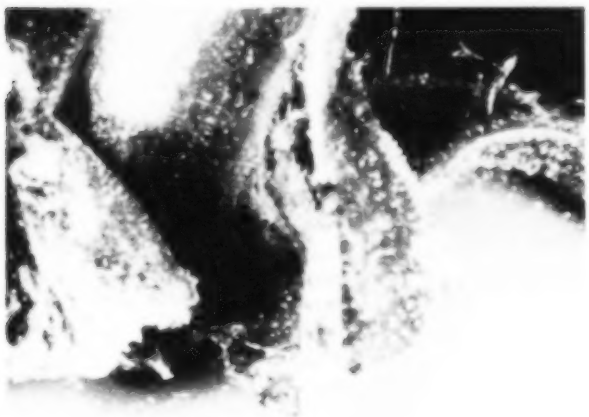

FIGURE 6. Stade larvaire

FIGURE 7. Pupe

Adulte

L'adulte ressemble à la mite des vêtements par sa taille et sa couleur. Elle est de couleur gris-brun et mesure de 6 à 8 mm de long (*figure 8*). L'adulte vit de sept à neuf jours à une température de 24-26 °C, et environ 23 jours à une température de 13 °C.

STRATÉGIES DE LUTTE

Le meilleur moyen de se prémunir contre la mineuse de la tomate consiste à conjuguer plusieurs stratégies, qui sont les suivantes :

1. La surveillance est indispensable à la détection des adultes si l'on veut en éviter la multiplication. La surveillance la plus efficace consiste en une inspection hebdomadaire des pièges à phéromone que l'on place dans la serre pendant toute la saison de végétation pour détecter les adultes mâles. Les pièges doivent se trouver au même niveau que le sommet des plants (*figure 9*). Rappelons que les leurres à base de phéromone dont on garnit les pièges doivent être renouvelés régulièrement conformément aux instructions du fabricant.

FIGURE 8. Adulte

FIGURE 9. Piège

2. L'hygiène – L'enlèvement complet d'une culture infestée par la mineuse de la tomate est la condition essentielle pour éviter ou du moins réduire au minimum les risques de réinfestation d'une récolte à l'autre. Il faut veiller à ce que tous les débris des cultures soient parfaitement détruits par incinération ou enfouissement profond. Lorsque les pupes se retrouvent enfouies sous au moins 7 à 9 cm de terre, la sortie des adultes se fera plus difficilement. Voir la fiche technique n° 94-030 intitulée *Mesures d'hygiène recommandées pour combattre les insectes et les acariens chez les légumes de serre.*

3. Ramassage de la mineuse à la main – En inspectant régulièrement la culture dès le tout début, en enlevant à la main et en détruisant les feuilles infestées, on peut limiter l'importance des populations voire l'éviter.

4. Désinfection des caisses – Veiller à ce que les caisses ou les boites qui ont servi à une opération soient soigneuse ment désinfectées avant d'être réutilisées pour l'opération suivante. Les adultes, les feuilles infestées ou les fruits laissés dans les caisses peuvent servir de source d'infestation.

5. Lutte biologique – Les résultats d'études menées au Centre de recherches sur les cultures abritées et industrielles, à Harrow en Ontario, donnent à espérer que certaines espèces de *Trichogramma* (*figure 10*) peuvent être de bons auxiliaires de lutte biologique contre la mineuse de la tomate, à condition d'appuyer leur action par d'autres mesures de lutte.

6. Confusion sexuelle – Il est possible de désorienter les mâles de la mineuse de la tomate qui sont à la recherche des femelles en diffusant lentement dans l'atmosphère une phéromone sexuelle de la mineuse. En empêchant les mâles de repérer les femelles, on empêche l'accouplement. Quand les populations de mineuse de la tomate sont faibles, et qu'il n'y a aucune source voisine d'infestation, l'emploi de la technique de la confusion sexuelle est efficace pour empêcher leur prolifération.

7. Pièges lumineux – La mineuse adulte est attirée par la lumière et on peut se procurer dans le commerce des pièces lumineux qui contribuent à réduire la population (*figure 11*).

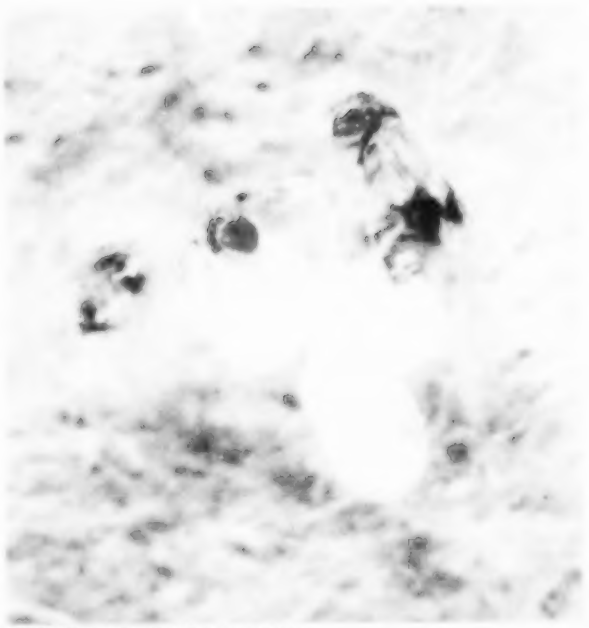

FIGURE 10. *Trichogramma*

FIGURE 11. Piège lumineux

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Elmore, J. C. et A. F. Howland. 1943. *Life history and control of the tomato pinworm.* Ministère de l'Agriculture des États-Unis, bulletin technique 841.

Howard, R. J., J. A. Garland et W. L. Seaman, éd. 1994. Diseases and Pests of Vegetable Crops in Canada IN *The Canadian Phytopathological Society.*

Neiswander, R. B. 1950. The Tomato Pinworm. Ohio Agr. Exp. Sta. Wooster, *Ohio Research Bull. 702.*

Shipp, J. L., K. Wang et G. Ferguson. 1998. Evaluation of commercially-produced *Trichogramma spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)* for control of Tomato Pinworm, *Keiferia lycopersicella* (Walsingham) *(Lepidoptera: Gelechiidae)* on greenhouse tomatoes. Can. Ent.: (soumis).

Thomas, C. A. 1936. The tomato pinworm (*Gnorimoschema lycopersicella* Busck). Pa. Ag. Expt. Sta. Bull. 337.

Wang, K. G. Ferguson et J. L. Shipp. 1998. Incidence of Tomato Pinworm, *Keiferia lycopersicella* (Walsingham) (*Lepidoptera: Gelechiidae*) on greenhouse tomato in Southern Ontario and its control using mating disruption. Proc. Ent. Soc. Ont. (sous presse).

Nous remercions le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche technique.

Gillian Ferguson est spécialiste de LI dans les légumes de serre, MAAO, Centre de recherches sur les cultures abritées et industrielles, Harrow (Ontario), N0R 1G0, et **D' Les Shipp** est entomologiste, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les cultures abritées et industrielles, Harrow (Ontario), N0R 1G0.

NOTES PERSONNELLES

NOTES PERSONNELLES

Centre d'information du MAAO
1 877 424-1300
ag.info@omaf.gov.on.ca

www.omaf.gov.on.ca

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 04-025)

Ontario

01210100402 6